



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05257047 A**

(43) Date of publication of application: 08 . 10 . 93

(51) Int. Cl. G02B 7/04

(21) Application number: 03109170

(71) Applicant: **KONICA CORP**

(22) Date of filing: 14 . 05 . 91

(72) Inventor: HONDA YUICHI

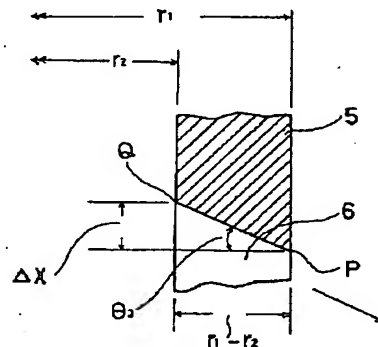
(54) CAM MEMBER FOR ZOOM LENS

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To set the drafting direction of a metallic mold which does not generate an under-cut on a cam surface at the time of molding a cam member to be built in a zoom lens barrel of a synthetic resin.

**CONSTITUTION:** The drafting direction  $\theta_{a,3}$  of the metallic mold is set by calculation from the angle in the circumferential direction of a cam groove 6 based on the center line of a cam cylinder 5, the rising angle of the cam groove 6 with respect to the optical axis as well as the inside diameter and outside diameter of the cam cylinder formed with the cam groove 6 in order to mold the cam cylinder 5 to be built into the zoom lens barrel by using the synthetic resin material in such a manner as not to generate the under-cut in, for example, the cam groove 6 formed on the cam cylinder 5. The drafting direction  $\theta_{a,3}$  of the metallic mold having not the under-cut by calculation as well as the same in the case of forming the protruding shape cam on the cam cylinder 5.



(11)特許出願公開番号

特開平5-257047

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

### 技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

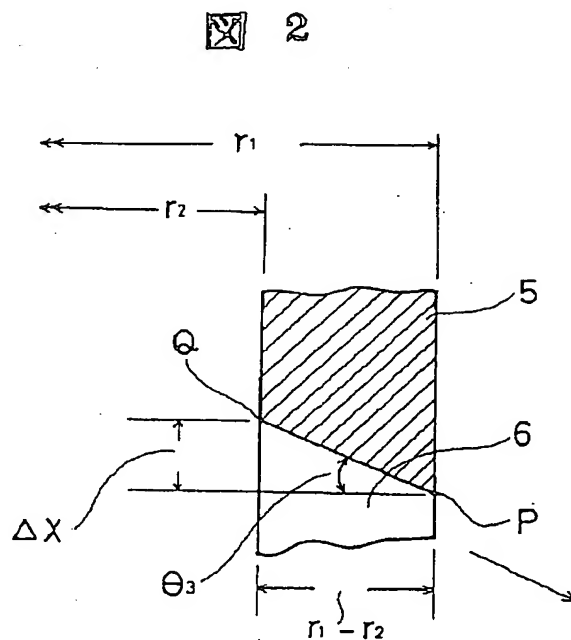
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式  
会社内

(54)【発明の名称】   ズームレンズのカム部材

(57) 【要約】

【目的】ズームレンズ鏡胴に組み込まれるカム部材を合成樹脂成型するときにカム面にアンダーカットが発生しない金型の抜き方向を設定する。

【構成】ズームレンズ鏡胴に組み込まれるカム筒5を合成樹脂材を用いて成型する際に該カム筒5に形成される例えばカム溝6にアンダーカットが発生しないように成型するにはカム筒5の中心線を基準としたカム溝6の円周方向の角度と光軸に対するカム溝6の立上がり角度とカム溝6が形成されるカム筒の内径及び外径とから計算して金型の抜き方向 $\theta$ を設定する。また、カム筒5に突起状のカムが形成される場合も上記と同様に計算してアンダーカットのない金型の抜き方向 $\theta$ を設定することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】カム溝又は突起形成されたカムを有するカム部材の内部又は外部にレンズ保持部材を光軸方向前後に移動可能に収容し該レンズ保持部材に設けた係合部を前記カムのカム面に係合し前記カム部材を回転してレンズを移動させるズームレンズのカム部材において、円筒状の前記カム部材を合成樹脂材を用いて成型する際に該カム部材の中心線を基準とするカムの円周方向の角度と光軸に対するカムの立上り角度とカムを形成する前記カム部材の内径及び外径又は厚さから計算して該カム面にアンダーカットの生じない金型の抜き方向を設定したことを特徴とするズームレンズのカム部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はズーム系の撮影レンズやファインダーレンズ等を移動させるためのレンズ鏡胴内に設けられるカム部材を合成樹脂材を用いて成型する際の加工手段に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ズーム鏡胴に使用されているカム部材の多くは金属の円筒材が用いられ例えばカム筒の円周方向の角度とその光軸に対して所定の立上り角度を有して形成されるカム溝や突起状のカムはアンダーカットが生じないようにNCによる切削加工等によって高精度に加工されている。また、最近合成樹脂材によるカム部材の成型においては特開昭59-91322号公報に見られるようにカム面に傾斜面を設け成型時に金型を引き抜くことのできるカム形状を設定したものや、特開昭56-12606号公報に見られるようにカム筒の周囲に突起状のカムを設け該カム部分を境に光軸に平行して相反する方向に金型を引き抜いてカム面にアンダーカットが発生しないように成型している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述したような金属材料を用いたカム筒をNCによる切削加工を行うのは全体にコスト高となって好ましいものではない。また、例えばカム溝が設けられたカム筒を合成樹脂材による成型の場合は前述したようにカム面に傾斜面を設けて金型を引き抜くようにしているが撮影レンズに移動を伝えるためにレンズ保持部材に植設されたガイドピンと前記カムの傾斜面のエッジとは互いに点接触となって摺動することになるのでカム面が早く摩耗して精度を劣化してしまう耐久上の問題がある。

【0004】また、カム面の傾斜面を避けてカム筒の周面上に形成された突起状のカムを成型する場合は前述の如くカム部分を境にして光軸に平行して相反する方向に金型を引き抜くことになるので引き抜き方向の円周面にはカム部分以外他の機能を同時成型することができないので鏡胴全体をコンパクト化する上で障害となっている。本発明はこのような問題点を解決して撮影レンズや

ファインダーレンズ等を移動させるカム部材を合成樹脂材を用いてアンダーカットが生ずることなくしかもカム部分が形成されるカム筒の周面に他の機能も同時に成型することのできるズームレンズのカム部材の提供を課題目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この目的はカム溝又は突起形成されたカムを有するカム部材の内部又は外部にレンズ保持部材を光軸方向前後に移動可能に収容し該レンズ保持部材に設けた係合部を前記カムのカム面に係合し前記カム部材を回転してレンズを移動させるズームレンズのカム部材において、円筒状の前記カム部材を合成樹脂材を用いて成型する際に該カム部材の中心線を基準とするカムの円周方向の角度と光軸に対するカムの立上がり角度とカムを形成する前記カム部材の内径及び外径又は厚さから計算して該カム面にアンダーカットの生じない金型の抜き方向を設定したことを特徴とするズームレンズのカム部材によって達成される。

## 【0006】

【実施例】本発明の1実施例を図1の合成樹脂成型によるカム部材の形状を示す斜視図と図2のカム面にアンダーカットの生じない金型の抜き方向を示す図と図3のズームレンズ鏡胴の構成を示す側断面図と図4のカム溝を有するカム部材とファインダーレンズ系との連動機構を示す側断面図と図5(a)のカム部材の上面図と図5(b)の同カム溝のアンダーカットの発生状態を示す撮影図と図6のカムの形状によるアンダーカットの変化量を示すグラフとによって説明する。しかし本発明は本実施例に限定されるものではない。

【0007】本発明は前述した問題点を排除するために合成樹脂材によるカム部材の成型時にアンダーカットの生じない金型の抜き方向を次のように設定した。図5(a)に示すようなカム筒5の周面に例えば該カム筒5の中心線を基準とする円周方向の角度 $\theta_1$ と光軸に対して立上がり角度 $\theta_2$ とで形成されるカム溝6を成型する場合図5(b)の該カム溝6の投影図に示すように前記カム筒5の内径 $r_2$ と外径 $r_1$ との差によって該カム溝6の上、下のカム面にアンダーカット6cが発生する。このアンダーカット6cは図5(b)に示すように例えば光軸右側に形成される前記カム溝6の上面に相当する部分は光軸と対向する周面のA点と該カム溝6の右端と該カム筒5の内径との交点B及び外径との交点Dとのそれぞれを結ぶA、B、Cによって形成される三角形の範囲で発生し対向する下面も平行的に設けられ同様の範囲でアンダーカットが発生する。

【0008】そして、前記アンダーカット6cは前記カム筒5の光軸と対向する円周面の位置A点で前記アンダーカット6cの発生がなくA点を境にして左右の円周方向に移行する従ってアンダーカット量が増加する。

【0009】例えば前記カム筒5の内径の右端に位置す

る前記B点と該B点から光軸と平行に下す直線が外周線ADに交わるC点とによるB、C間の長さがアンダーカット量 $\Delta X$ であり、かつ、この例の場合の最大値である。このアンダーカット量 $\Delta X$ は次の関係式によって求められる。即ち

$$\tan \theta_2 = \Delta X / (r_1 - r_2) \sin \theta_1$$

$$\Delta X = (r_1 - r_2) \sin \theta_1 \cdot \tan \theta_2 \cdots$$

(1)

$$A = r_1 - r_2$$

$$\Delta X = A \sin \theta_1 \cdot \tan \theta_2 \cdots (2)$$

但し  $r_1$  : カム筒の外径  $r_2$  : カム筒の内径

A : カム筒の内径と外径との差(カム面の厚み)

$\theta_1$  : カム筒の中心線を基準とするカムの円周方向の角度で  $0 \leq \theta_1 < 90^\circ$

$\theta_2$  : カム筒の光軸に対するカムの立上がり角度で  $0 \leq \theta_2 < 90^\circ$  とする。

そして、前記アンダーカット6cの変化量を実際の数値を代入してグラフ化したのが図6であり横軸に円周方向の角度 $\theta_1$ 、と縦軸にカム筒の内、外径の差Aとアンダーカット量 $\Delta X$ との比 $\Delta X/A$ を取りカムの立上がり角度 $\theta_2$ との関係を表したものである。一般的には $\theta_1 \cdot \theta_2$ とはそれぞれ45°付近にカム溝6が設定されている。そして、例えば前記カム溝6の立上がり角度 $\theta_2$ と円周方向の角度 $\theta_1$ が決められたとき図2に示す該カム溝6の或る断面での内径 $r_2$ と外径 $r_1$ とを結ぶ直線が求められる。この直線の方法を $\theta_2$ とすると $\theta_2$ は次の関係式によって求められる。即ち、

$$\Delta X / r_1 - r_2 \cdots (3)$$

$$\theta_2 = \tan^{-1} (\Delta X / r_1 - r_2) \cdots (4)$$

この $\theta_2$ が前記アンダーカット6cの生じない角度となっている。

【0010】なお、前記カム溝6の上辺と平行する下辺の $\theta_2$ も全く同様にして求められる。このようにして求められた前記アンダーカット6cの生じない角度 $\theta_2$ を図示したのが図2で前記カム筒5の内径 $r_2$ 及び外径 $r_1$ と角度 $\tan \theta_2$ との交点P・Qを結ぶ直線方向に矢印で示す合成樹脂成型時の金型の引き抜き方向を設定すれば所要のカム溝形状に対してアンダーカットのない成型が可能となる。

【0011】また、例えば前記カム溝6の立上がり角度 $\theta_2$ が一樣でなく途中から変角するようなカム溝形状の場合は変角する立上がり角 $\theta_2$ ごとに前記(4)式から $\theta_2$ を算出して異なる $\theta_2$ の角度のカム溝ごとに金型を分割してそれぞれ設定された金型の抜き方向( $\theta_2$ 、方向)に引き抜くことによってアンダーカットのない前記カム溝6が形成される。そして、図1に示すような外側カム筒5aの周面に突起状に形成される突起カム6aの場合でも同様にして該カム6aの底辺部に相当する内径 $r_2$ と外周面に相当する外径 $r_1$ とカムが形成される円周方向の角度 $\theta_1$ とカムの立上がり角度 $\theta_2$ とから前記

(2)式及び(4)式から前記アンダーカット6cのない角度 $\theta_2$ を算出してこの $\theta_2$ の方向に金型の抜き方向を設定すればよい。このようにすれば図1に示すように前記カム筒5aの周面には所定の前記突起カム6a以外に撮影レンズ等を繰り出すヘリコイド8や、他の機能に相当する突起部5bや溝5c等が同時に成型することができる。従って従来前記突起カム6aの前後には設けることができなかった例えば前記ヘリコイド8をオーバーラップして設けることが可能となり該ヘリコイド8の噛み合わせ面積が増加して耐久性能を向上させるばかりでなく他の機能も付加することができるので鏡胴全体をコンパクトに構成することができる。このようにして前記カム溝6が形成された前記カム筒5と突起状のカム6aが形成された前記外側カム筒5aとは図3に示すズームレンズ鏡胴1内に組み込まれる。図3に示すように前記ズームレンズ鏡胴1はFCレンズ保持枠2aに一体的に嵌着される被写体側のFCレンズ群2と同一光軸上にRCレンズ保持枠3aに一体的に嵌着されるフィルム面10側に位置するRCレンズ群3と前記各レンズ保持枠2a、3aに植設されるガイドピン4と前記各レンズ群2、3を直進案内する直進案内リング9と該直進案内リング9に嵌着される前記カム筒5と該カム筒5と一体的に嵌装されて該カム筒5と共に回転する前記外側カム筒5aと該外側カム筒5aに設けられる前記ヘリコイド8と嵌合するFF調整リングとによって構成されている。

【0012】そして、前記各レンズ群2、3を移動するための前記カム溝6は前記カム筒5に設けられ前記各レンズ保持枠2a、3aに植設された前記ガイドピン4が前記カム溝6のカム面に摺接して前記各レンズ群2、3を移動するようにになっている。そして、前記外側カム筒5aの外周面に設けられる前記突起カム6aは前記各レンズ群2、3の移動と連動してファインダーレンズを移動調節するようにになっている。図4に示すように前記ズームレンズ鏡胴1の上方に配設される該ファインダー12に設けられる前側レンズ13と後側レンズ14とを移動調節する機構は該前側レンズ13を一体的に保持するファインダーレンズ保持枠13aに植設したガイドピン16を前記突起カム6aの左側のカム面に臨ませると共に該前側レンズ13と対抗する前記後側レンズ14を一体的に保持するファインダーレンズ保持枠14aに植設したガイドピン16を前記突起カム6aの右側のカム面に対向して臨ませる。そして、前記各レンズ保持枠13a、14aの各側端部の適宜な位置にばね15がかけられ前記突起カム6aの左右のカム面をはさんで該各レンズ保持枠13a、14aが対向して引っ張られるようにになっている。従って前記ばね15を介して前記前側レンズ13aの前記レンズ枠13aは前記突起カム6aの左側面に当接し、前記後側レンズ14の前記レンズ14aは前記カム6aの右側に当接してそれぞれ所定のカム移動量が伝えられ該各レンズ枠13a、14aが矢印方向前後に移動して前記各レンズ群2、3の移動によ

って設定される焦点距離と対応する所定のファインダー視野に調節されるようになっている。

【0013】そして、前記ヘリコイド8を図示しないギアによって回転すると前記外側カム筒5aが回転し同時に一体的に結合された前記カム筒5に該外側カム筒5aに設けられる図示しないズームギヤと前記ヘリコイド8との合成によって所定の回転が伝えられる。そして、前記カム筒5が回転することによって前記カム溝6が回転し前記直進案内リング9の直進案内溝9aと該カム溝6に係合する前記ガイドピン4とを介して前記FCレンズ群2と前記RCレンズ群3とが移動して所要の焦点距離にセ

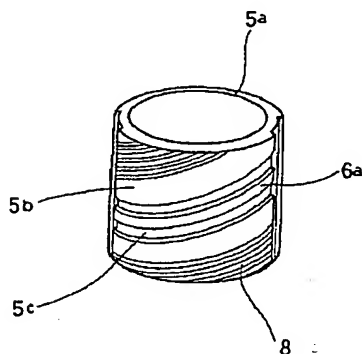
ットされると同時に前記外側カム筒5aに設けられた前記カム6aの回転によって前記ガイドピン16を介して前記ファインダー12の前記前側レンズ13と前記後側レンズ14とが移動してセッ

【0015】

\*

【図1】

図 1



＊【発明の効果】本発明によるカム部材の合成樹脂成型時にカム面にアンダーカットの生じない金型の抜き方向を設定したのでカム面が早期に摩耗することなくその耐久性が著しく向上したばかりでなく例えばカム部材の周面に突起状のカム部材と共に他の機能を併設にも同時に成型することができるのでズームレンズ鏡胴が極めてコンパクトに構成できるようになった。

【図面の簡単な説明】

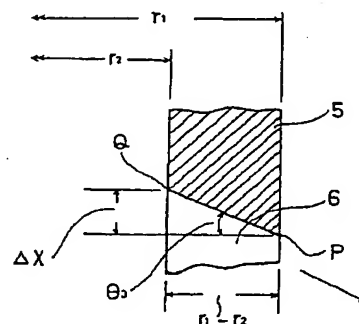
図1は本発明の1実施例による合成樹脂成型によるカム部材の形状を示す斜視図。図2は本発明の1実施例によるアンダーカットの生じない金型の抜き方向を示す図。図3は本発明の1実施例によるカム部材を組み込んだズームレンズ鏡胴の構成を示す側断面図。図4は本発明の1実施例によるカム部材とファインダーレンズ系との連動機構を示す側断面図。図5(a)はカム溝を有するカム部材の上面図。図5(b)は同上カム溝のアンダーカットの発生状態を示す投影図。図6はカム形状によるアンダーカットの変化量を示すグラフ。

【符号の説明】

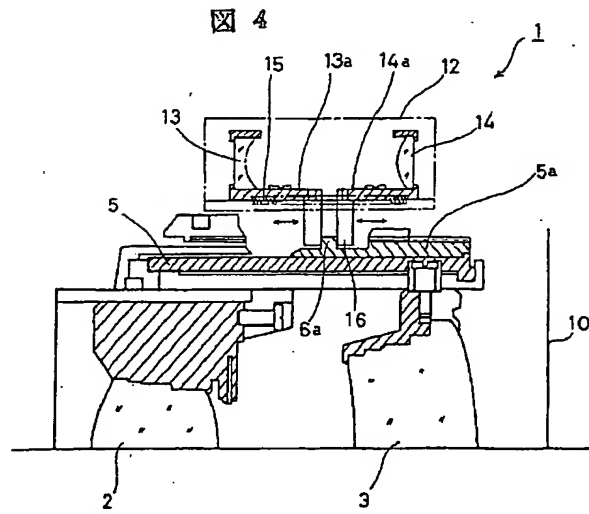
- |                         |               |
|-------------------------|---------------|
| 1・・・ズームレンズ鏡胴            | 2・・・FCレンズ群    |
| 2a・・・FCレンズ保持枠           | 3・・・RCレンズ群    |
| 3a・・・RCレンズ保持枠           | 4, 16・・・ガイドピン |
| 5・・・カム筒                 | 5a・・・外側カム筒    |
| 6・・・カム溝                 | 6a・・・突起カム     |
| 8・・・ヘリコイド               | 12・・・ファインダー   |
| 13・・・前側レンズ              | 14・・・後側レンズ    |
| 13a, 14a・・・ファインダーレンズ保持枠 |               |
| 15・・・ばね                 |               |

【図2】

図 2



【圖 4】



【図6】

